

別紙 1 - 1

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 小山 亮

論 文 題 目 静止気象衛星のラピッドスキャンを用いた
台風の強化プロセスに関する研究

(Study on Typhoon Intensification Processes Using Rapid
Scans from Geostationary Satellites)

論文審査担当者

主 査	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教 授	坪木 和久
副 査	名古屋大学宇宙地球環境研究所	教 授	高橋 暢宏
副 査	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授	篠田 太郎
副 査	名古屋大学宇宙地球環境研究所	准教授	増永 浩彦

論文審査の結果の要旨

別紙 1-2

西部北太平洋は地球上で最も多くの熱帯低気圧、すなわち台風が発生する地域である。台風は日本を含む東アジアの国々に、毎年、甚大な災害をもたらす。その防災において強度予測や強度推定は不可欠であり、そのために強度変化プロセスを明らかにすることが重要である。本研究は衛星観測データから台風の構造変化と強化プロセスを解明し、さらに強度推定の改善に寄与することを目指すものである。本研究では時空間的に高解像度のデータを提供する衛星のデータを用いる。特にMTSATやHIMAWARI 8のラピッドスキャン（数分間隔で観測を行うモード）データを用いる。このデータから台風上部の雲の動きを追跡して得られる“大気追跡風”を求め、それを用いて台風の構造変化を調べた。この構造変化を強化プロセスに関係づけることで、台風の強化プロセスを明らかにするものである。

まず、台風の事例解析により、雲頂付近の循環場の強化と「対流バースト」と呼ばれる台風強化前にみられる特徴的対流現象との関係を調べた。対流バーストは台風内部で起こる急激な雲の発達現象で、その急速な変化は本研究で用いるラピッドスキャンによる大気追跡風によりはじめて詳細な時間変化をとらえることができる。それによりとらえられた台風発達期の対流バーストに伴って、台風の動径風（二次循環）の強化と、接線風（一次循環）の強化過程が起こること、これらは対流バーストの加熱により下層収束と絶対角運動量の増加および台風の軸対称化への寄与することを示した。この結果は、上層の大気追跡風により台風の二次循環および一次循環の強化をとらえ、これを台風の構造と強度変化に関連づけた点で意義ある成果といえる。

次にこのような動径風の強化と台風強化プロセスの関係について、2011~2014年の44個の台風の大気追跡風を算出し、雲頂高度の上層アウトフローと気象庁のベストトラックデータの最大風速および発達率との関係を統計的に調べた。それにより上層アウトフローの強化と雲頂温度の低下のラグ相関から、上層アウトフローが台風の内部コア内の対流によって駆動されていることを示唆した。また、最大発達率と上層アウトフローの強さに対応関係があり、急速に強化した台風ほど大きな上層アウトフローを伴っていた。また、発達期に対流バーストが発生した台風のほうが、そうでない台風より上層アウトフローと発達率との相関関係が高いことを示した。これらのことは内部コアの対流活動が、動径風を強化していることを示している。

さらに上層の大気追跡風から求めた雲頂付近の動径風と接線風から、台風の構造変化と強度を推定することを試みた。上記の44個の台風のデータ解析から、雲頂の最大接線風と最大動径風の半径は、急速に発達する台風ほど小さく、大気境界層内のインフローは、急速に強化した台風ほど強い傾向があることが示された。また、2016年の台風10号の事例解析から、雲頂最大接線風にみられた1日以下の短時間スケールの低気圧性循環の強化が台風中心の暖気核の強化や最大風速半径の縮小に対応することを示した。これらのことは上層の大気追跡風を用いることで、現在の強度推定法では捉えられない詳細な台風の強度変化と内部コアの構造変化を捉えられることを示している。

以上のように本論文は、上層の大気追跡風の解析から台風の強化プロセスとそれに関係する構造変化を明らかにした。本研究の成果は台風の強度解析に寄与するとともに強化プロセスの研究に大きく貢献する点で意義あるものといえる。よって、本論文の提出者小山亮さんは博士（理学）の学位を授与される資格があるものと判定した。